Profesor
Marco Manrique

foto

FÍSICA

GRUPO PITÁGORAS

1

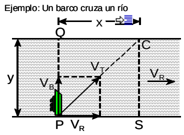
INTRODUCCION

2

MOVIMIENTO COMPUESTO

MOVIMIENTO COMPUESTO
Es aquel movimiento realizado por un móvil que está formado por dos o más movimientos elementales que pueden ser MRU, MRUV, etc.
Si los movimientos que forman el compuesto son perpendiculares se realizan al mismo tiempo y en forma independiente.

Ejemplo: Un barco cruza un río



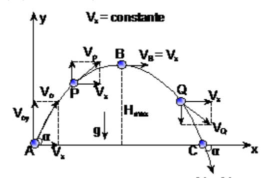
$$\boxed{\overline{V}_T = \overline{V}_B + \overline{V}_R}$$

$\overline{V}_B$ = Velocidad del barco respecto al río $\overline{V}_R$ = Velocidad del río
$\overline{V}_T$ = Velocidad resultante del barco
Se cumple que los movimientos elementales $\overline{PQ}$ y $\overline{PS}$ son MRU y $\overline{PC}$ es el compuesto.
Luego: $y = V_B\, t$ $x = V_R\, t$ $d_{PC} = V_T\, t$

3

MOVIMIENTO PARABÒLICO DE CAIDA LIBRE(MPCL)

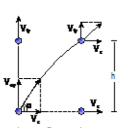
MOVIMIENTO PARABÓLICO
Es aquel movimiento cuya trayectoria es una curva llamada parábola en donde la aceleración es constante.
Si un cuerpo se lanza en forma inclinada o se lanza en forma horizontal y se mueve cerca a la tierra despreciando la resistencia del aire realiza un movimiento parabólico de caída libre en donde su aceleración de la gravedad es constante.
Éste movimiento parabólico es un movimiento compuesto formado por dos movimientos perpendiculares que se realizan al mismo tiempo y en forma independiente, uno de ellos en un MRU horizontal y el otro vertical de caída libre.



4

MOVIMIENTO PARABÒLICO DE CAIDA LIBRE(MPCL)

FÓRMULAS



MOVIMIENTO HORIZONTAL (MRU)

$$\boxed{D = V_x\, t}$$

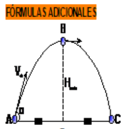
MOVIMIENTO VERTICAL (CAÍDA LIBRE)

$$V_{fy} = V_{oy} + gt$$

$$V^2_{fy} = V^2_{oy} + 2gh$$

$$h = V_{oy}t + \frac{g}{2}t^2$$

FÓRMULAS ADICIONALES



1. ALTURA MÁXIMA

$$\boxed{H_{max} = \frac{V_{oy}^2}{2g}}$$

2.TIEMPO DE VUELO (T_{vuelo})

$$\boxed{T_{vuelo} = \frac{2V_{oy}}{g}}$$

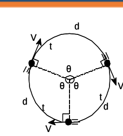
3.ALCANCE HORIZONTAL (R)

$$\boxed{R = V_x \cdot T_{vuelo}}$$

5

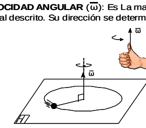
MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)

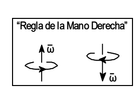
CONCEPTO
Es el movimiento de trayectoria circular en donde el valor de la velocidad del móvil se mantiene constante en todo instante, se recorren en la circunferencia distancias iguales en tiempos iguales y también se describen ángulos centrales iguales en tiempos iguales



VELOCIDAD TANGENCIAL O LINEAL ($\overline{V}$): Es la velocidad instantánea del MCU, su valor nos indica la longitud de circunferencia recorrida en la unidad de tiempo y es tangente a la circunferencia de trayectoria

VELOCIDAD ANGULAR ($\overline{\omega}$): Es La magnitud física vectorial que nos indica la rapidez y dirección del ángulo central descrito. Su dirección se determina mediante la regla de la **Mano Derecha**





6

MCU

CARACTERÌSTICAS DEL MCU

- $|\overline{V}|$ = Constante
- $\overline{\omega}$ = Constante
- d es directamente proporcional a t
- θ es directamente proporcional a t

d= s : distancia recorridad o longitud de arco
Θ : àngulo barrido
t= tiempo
V : velocidad tangencial
w : velocidad angular

FÒRMULAS DEL MCU

1. Tangenciales 2. Angulares

1. $\boxed{V = \frac{d}{t}}$ ⟨ $d=V.t$; $t=\frac{d}{V}$

2. $\boxed{\omega = \frac{\theta}{t}}$ ⟨ $\theta=\omega.t$; $t=\frac{\theta}{\omega}$

PERIODO (T) : Tiempo empleado por el móvil con MCU en efectuar una vuelta o revolución (describir 2π rad)

FRECUENCIA (f) : Magnitud física escalar que indica el número de vueltas (revoluciones) efectuadas por el móvil con MCU en la unidad de tiempo. Se determina mediante la inversa del periodo

$$\boxed{f = \frac{N}{t} = \frac{1}{T}}$$

donde:
N = # de revoluciones
t = Tiempo transcurrido

* Unidad : herzt (Hz) = $\frac{1}{s} = s^{-1}$

* Equivalencias :

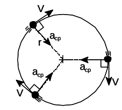
$1Hz <> \frac{1 \text{ revolución}}{\text{segundo}} = 1$ rps

$\frac{1 \text{ revolución}}{\text{minuto}} = 1$ rpm

7

MCUV

ACELERACIÓN CENTRÍPETA (a_{cp}): Es la aceleración que posee todo cuerpo con MCU, está relacionada con el cambio de dirección de la velocidad tangencial y está dirigida hacia el centro de la trayectoria circular.



$\boxed{a_{cp} = \frac{V^2}{r}}$

pero: V = ωr

$\boxed{a_{cp} = \omega^2 r}$

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO (M.C.U.V)

CONCEPTOS PREVIOS

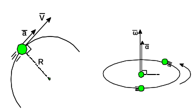
1.ACELERACIÓN TANGENCIAL O LINEAL (a_t)

Si un cuerpo se desplaza por una curva y el valor o módulo de su velocidad tangencial cambia, entonces aparece la aceleración tangencial cuya dirección será tangente a la circunferencia y su sentido coincidirá con el de la velocidad tangencial si el movimiento es acelerado y será de sentido opuesto a ella, si el movimiento es desacelerado.

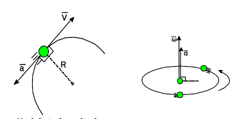
Unidades : a_t , a_{cp} $\frac{m}{s^2}$

8

MCUV



Movimiento acelerado



Movimiento desacelerado

2. ACELERACIÓN ANGULAR (α)

Si un cuerpo se desplaza por una curva y su velocidad angular cambia, entonces aparece la aceleración angular cuya dirección es perpendicular al plano de rotación y su sentido coincidirá con el de la velocidad angular si el movimiento es acelerado y será de sentido opuesto a ella si el movimiento es desacelerado

Unidades :

$$\frac{rad}{s^2} ; \frac{rad}{min^2} ; \frac{rev}{s^2} ; \frac{rev}{min^2} ; etc$$

9

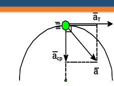
MCUV

3. ACELERACIÓN (a)

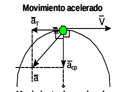
Se denomina así a la resultante de la aceleración tangencial con la aceleración centrípeta, también se le denomina aceleración instantánea

Por el teorema de Pitágoras

$$\boxed{a = \sqrt{a_T^2 + a_{cp}^2}}$$



Movimiento acelerado



Movimiento desacelerado

Características del M.C.U.V.

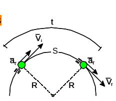
1. $|\overline{a}_T|$ = constante; $\overline{a}_T \neq$ constante
2. $|\overline{\alpha}|$ = constante; $\overline{\alpha}$ = constante
3. $|\overline{a}_{cp}| \neq$ constante; $\overline{a}_{cp} \neq$ constante
4. En tiempos iguales la rapidez tangencial “V” cambia cantidades iguales
5. En tiempos iguales la rapidez angular “ω” cambia cantidades iguales
6. En tiempos iguales recorre arcos diferentes y realiza desplazamientos angulares diferentes.

10

MCUV

FÓRMULAS :

I.TANGENCIALES



* **Este gráfico es M.C.U.V acelerado**

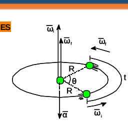
1. $V_f = V_i + a_T . t$ 2. $V_f^2 = V_i^2 + 2a_T .S$

3. $S = V_i.t + \frac{1}{2}a_T. t^2$ 4. $\frac{S}{t} = \frac{V_i + V_f}{2}$

Sn = arco recorrido en el número de segundo “n” (n - ésimo segundo)

$$S_n = V_i \pm \frac{1}{2}a_T(2n - 1)$$

II. ANGULARES



* **Este gráfico es un M.C.U.V acelerado**

1. $\omega_f = \omega_i + \alpha t$ 2. $\omega_f^2 = \omega_i^2 + 2\alpha\theta$

3. $\theta = \omega_i t + \frac{1}{2}\alpha t^2$ 4. $\frac{\theta}{t} = \frac{\omega_i + \omega_f}{2}$

θn : ángulo descrito en el número de segundo “n”

$$\theta_n = \omega_i + \frac{1}{2}\alpha(2n - 1)$$

Relación entre la Aceleración tangencial “a_T” y la aceleración angular “α”

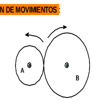
$$a_T = \alpha R$$

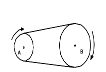
11

MCUV

PROPIEDADES DE LA TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTOS :

1.

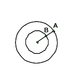


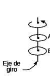


$\boxed{V_A = V_B}$ Puntos periféricos

$\boxed{a_{T_A} = a_{T_B}}$ Puntos periféricos

2.

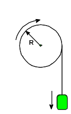




Para las ruedas :

$\boxed{\omega_A = \omega_B}$ $\boxed{\alpha_A = \alpha_B}$

3.



$\boxed{V_{Bloque} = \omega R}$

$V_{Bloque} = V_{rueda}$

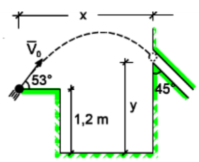
Además : $a_{Bloque} = a_{TRueda}$

12

PROBLEMAS

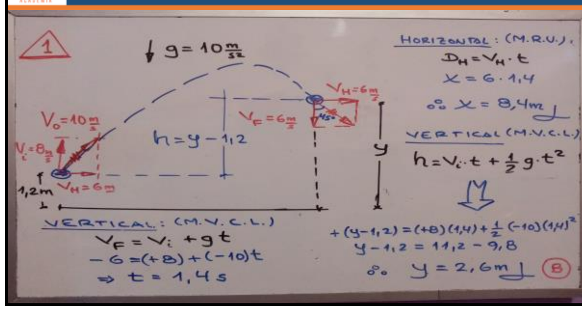
1. Se lanza una pequeña piedra con una velocidad Vo = 10 m/s en la forma mostrada en la figura. Si la piedra se introduce en un tubo que se orienta 45° respecto a la vertical de modo que el movimiento de la piedra coincide con el eje del tubo, se pide calcular los valores de x e y en el instante que la piedra penetra en el tubo.

A) 12,6 m; 8,3 m B) 8,4 m; 2,6 m C) 6,2 m; 7,2 m D) 8,4 m; 6 m E) 5,4 m; 8,6 m



13

PROBLEMAS

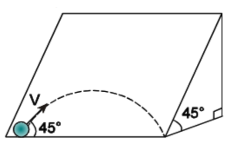


14

PROBLEMAS

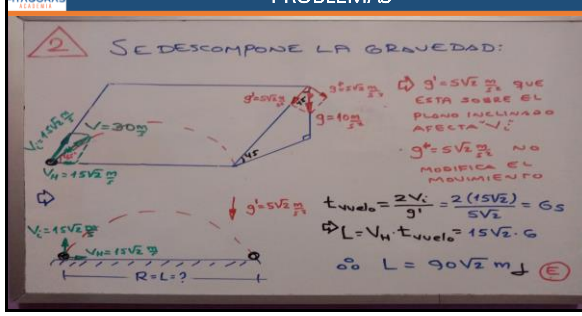
2. Una esfera pequeña describe la trayectoria parabólica que se indica, sobre el plano inclinado idealmente liso que se muestra. Determine el alcance horizontal que consigue dicha esfera, sabiendo que se lanzó con velocidad de 30 m/s. (g = 10 m/s2)

A) $20\sqrt{2}$ m B) $50\sqrt{2}$ m C) $70\sqrt{2}$ m D) $80\sqrt{2}$ m E) $90\sqrt{2}$ m



15

PROBLEMAS

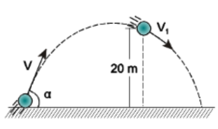


16

PROBLEMAS

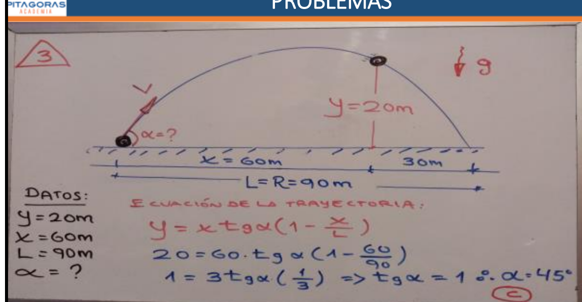
03. Un proyectil describe la trayectoria parabólica que se muestra. Determine la medida del ángulo α de lanzamiento para la condición que se indica, despreciando toda resistencia del aire. (g = 10 m/s2).

A) 30° B) 37° C) 45° D) 53° E) 60°



17

PROBLEMAS

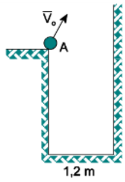


18

PROBLEMAS

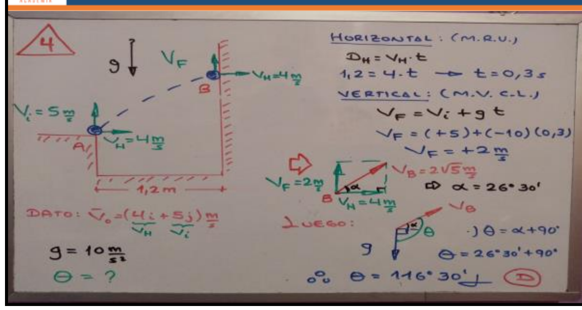
04. Un proyectil es lanzado desde el punto A con una velocidad inicial Vo =(4i + 5j) m/s. Determinar el ángulo que forman los vectores velocidad y aceleración en el punto de impacto con la pared vertical (g=10 m/s2)

A) 30° B) 53° C) 63°30’ D) 116°30’ E) 163°30'



19

PROBLEMAS

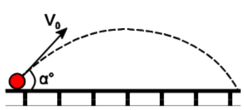


20

PROBLEMAS

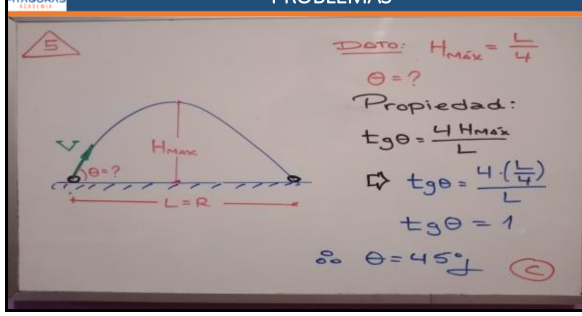
05. ¿Con qué ángulo “α” se debe disparar un proyectil para que su altura máxima sea la cuarta parte de su alcance horizontal?

A) 30° B) 37° C) 45° D) 53° E) 60°



21

PROBLEMAS

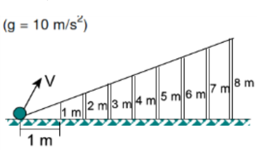


22

PROBLEMAS

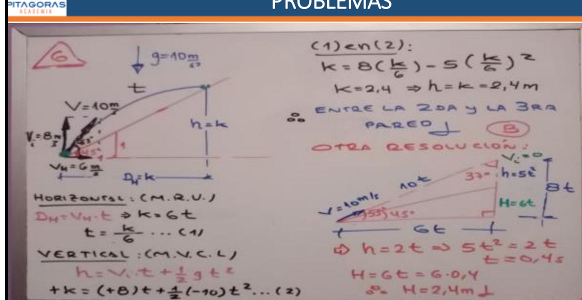
6. Un proyectil se lanza con una elevación de 53° y velocidad de 10 m/s frente a una hilera de 8 paredes equidistantes tal como se muestra. Si la separación entre las paredes es de 1 m, determine entre que paredes cae dicho proyectil al suelo. (g = 10 m/s2)

A) Entre la primera y la segunda B) Entre la segunda y la tercera
C) Entre la tercera y la cuarta D) Antes de la primera pared
E) Después de la octava pared



23

PROBLEMAS

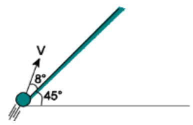


24

PROBLEMAS

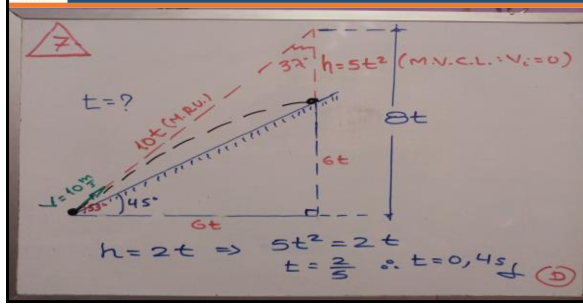
07. Un proyectil es lanzado desde el punto A como se muestra en la figura, el módulo de su velocidad inicial es V=10 m/s. Hallar el tiempo que tarda el proyectil en impactar sobre el plano inclinado (g=10 m/s2)

A) 0,1 s B) 0,2 s C) 0,3 s D) 0,4 s E) 0,5 s



25

PROBLEMAS



26

PROBLEMAS

08. Se tiene un disco de 20 cm de diámetro que gira a razón de 120 rpm pero sorpresivamente su velocidad empieza a disminuir hasta detenerse al cabo de 4 s. Determinar la aceleración tangencial y la aceleración normal de un punto periférico del disco, al cabo de sólo 2 s.

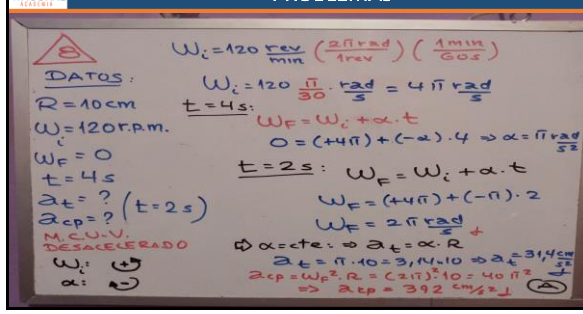
(Considere : π 2 = 9,8= g)

A) 31,4 cm/s2 ; 392 cm/s2 B) 62,8 cm/s2 ; 392 cm/s2 C) 62,8 cm/s2 ; 196 cm/s2

D) 3,14 cm/s2 ; 19,6 cm/s2 E) 3,14 cm/s2 ; 196 m/s

27

PROBLEMAS



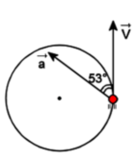
28

PROBLEMAS

09. Una partícula gira con MCUV, para el instante indicado, su velocidad y aceleración son 20 m/s y 20 m/s2 . Determinar su velocidad y aceleración angular.

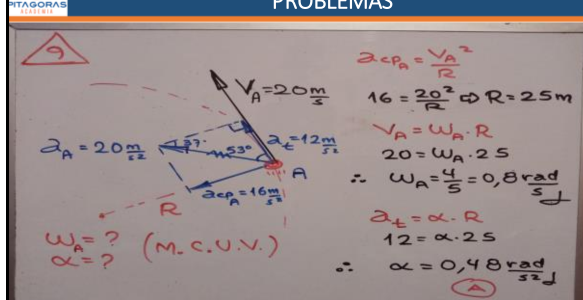
A) 0,8 rad/s y 0,48 rad/s2 B) 0,8 y 0,96 rad/s2 C) 0,4 y 1,24 rad/s2

D) 0,6 y 0,8 rad/s2 E) 1,2 y 2,4 rad/s2



29

PROBLEMAS



30

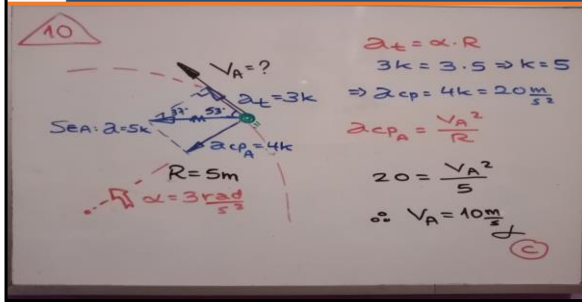
PROBLEMAS

10. Dado un MCUV con una aceleración angular de 3 rad/s2 y un radio de giro de 5 m, hallar la rapidez del móvil en el instante que la velocidad y aceleración forman 53°

A) 6 m/s   B) 8 m/s   C) 10 m/s   D) 12 m/s   E) 14 m/s

31

PROBLEMAS



32

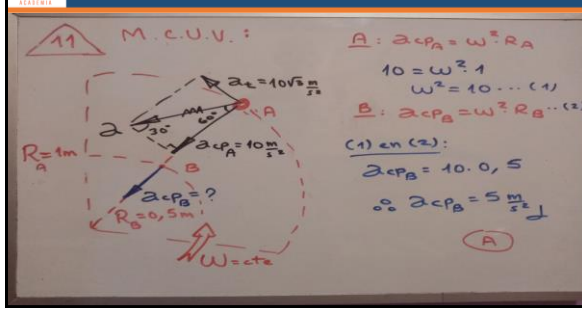
PROBLEMAS

11. La aceleración instantánea de un punto de la llanta de un volante forma un ángulo de 60° con el radio. La aceleración tangencial de este punto en el instante dado es 10 $\sqrt{3}$ m/s2 . Calcular la aceleración normal del punto situado a la distancia de 0,5 m del eje de rotación.
(Radio de volante = 1 m)

A) 5 m/s2   B) 2,5 m/s2   C) 8,5 m/s2   D) 7 m/s2   E) 6 m/s

33

PROBLEMAS



34

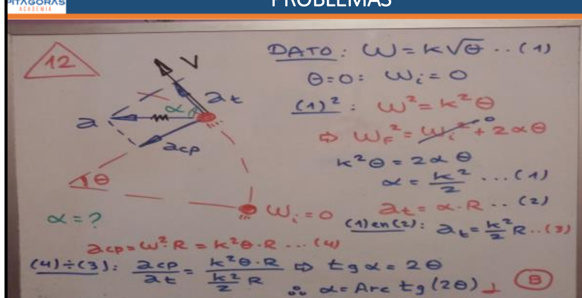
PROBLEMAS

12. Una partícula que tiene como trayectoria una circunferencia, su velocidad angular (ω) depende de su desplazamiento angular (θ) según la ley ω = k , donde "k", es una θ constante.
Determine el ángulo formado por la velocidad instantánea y la aceleración instantánea.

A) ArcTanθ   B) ArcTan(2θ)   C) ArcTan(θ/2)   D) ArcCotθ   E) ArcCot2θ)

35

PROBLEMAS

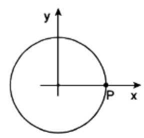


36

PROBLEMAS

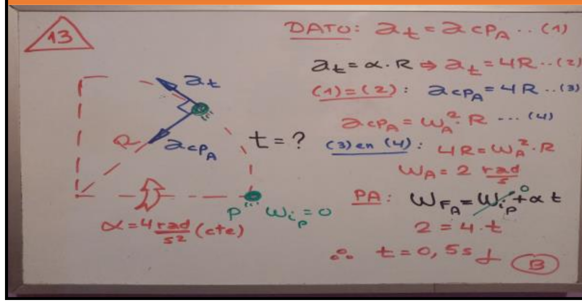
13. Una partícula parte del reposo del punto P con aceleración angular constante, α=4 rad/s2 . ¿En qué instante (en s) el módulo de la aceleración normal es igual al módulo de la aceleración tangencial?

A) 0,25 B) 0,5 C) 1,0 D) 2,0 E) 4,0



37

PROBLEMAS

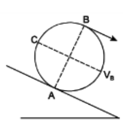


38

PROBLEMAS

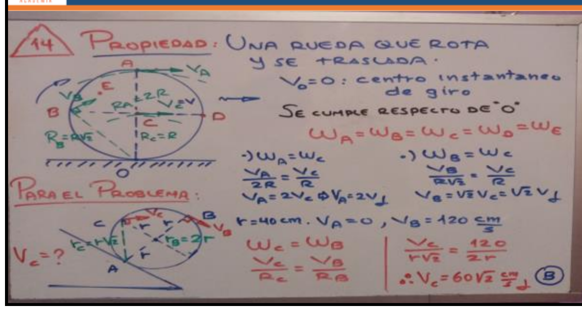
14. Una rueda de radio r = 40 cm desciende rodando por un plano inclinado. Si en un determinado instante la velocidad de los puntos A y B valen 0 y 120 cm/s (el sentido se indica en la figura), ¿cuál será la magnitud de la velocidad del punto C?

A) 60 cm/s B) 60 cm/s 2 C) 60 cm/s D) 120 cm/s 3 E) 120 cm/s



39

PROBLEMAS



40

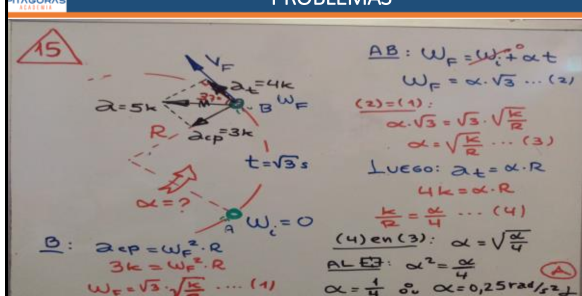
PROBLEMAS

15. Calcular la aceleración angular de un disco, si al cabo de s de iniciado el movimiento 3 uniforme acelerado, la aceleración instantánea de un punto periférico del disco forma un ángulo de 37° con la velocidad tangencial del mismo.

A) 0,25 rad/s2 B) 0,8 rad/s2 C) 1,25 rad/s2 D) 2,25 rad/s2 E) 0,75 rad/s2

41

PROBLEMAS



42

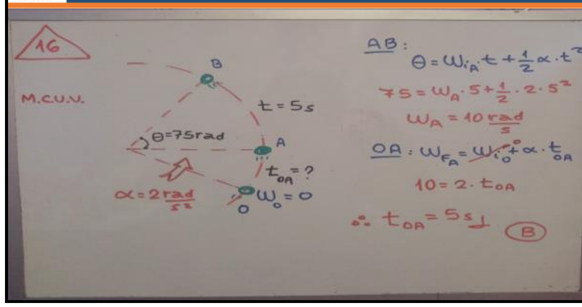
PROBLEMAS

16. Un disco gira con una aceleración angular constante de 2 rad/s2 , partiendo del reposo de un punto "O". A partir de un punto "A" de su trayectoria circular se demora 5 s para describir un ángulo de 75 rad. ¿Cuántos segundos tardó en girar desde el punto "O" hasta "A"?

A) 7,5 s B) 5 s C) 4 s D) 2,5 s E) 2 s

43

PROBLEMAS

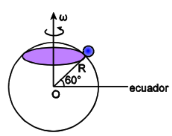


44

PROBLEMAS

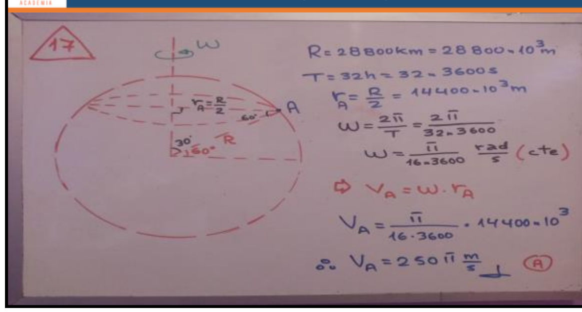
17. En un planeta de 28 800 km de radio el día dura 32 h. Hallar la velocidad tangencial, en m/s, de un punto ubicado sobre el paralelo 60° al norte del ecuador, debido a su rotación.

A) 250π m/s B) 125π m/s C) 75π m/s D) 150π m/s E) 300π m/s



45

PROBLEMAS

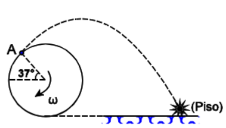


46

PROBLEMAS

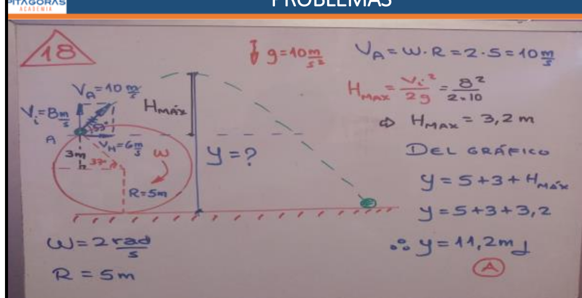
18. La rueda rota con velocidad angular constante de 2 rad/s, respecto de un eje fijo. En la posición mostrada una partícula se suelta del punto A. Determinar la altura máxima que alcanza respecto del piso. (R = 5 m g = 10 m/s2)

A) 11,2 m B) 12,4 m C) 17,6 m D) 16 m E) 21 m



47

PROBLEMAS

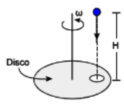


48

PROBLEMAS

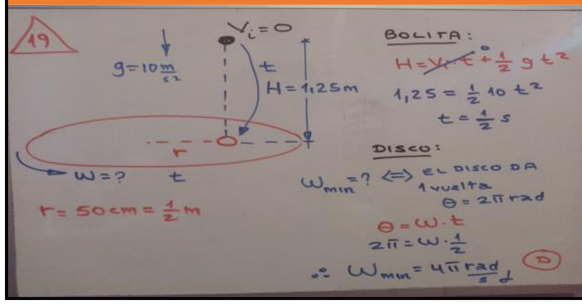
19. Un disco que tiene un agujero a 50 cm de su centro geométrico gira con velocidad angular constante en un plano horizontal respecto de un eje vertical, desde una altura H=1,25 m; se abandona una bolita en el instante en que el agujero y la bolita están en la misma línea vertical. Hallar la mínima velocidad angular del disco tal que la bolita pueda pasar por el agujero (g=10 m/s2)

A) π rad/s B) 2π rad/s C) 3π rad/s D) 4π rad/s E) 5π rad/s



49

PROBLEMAS



50

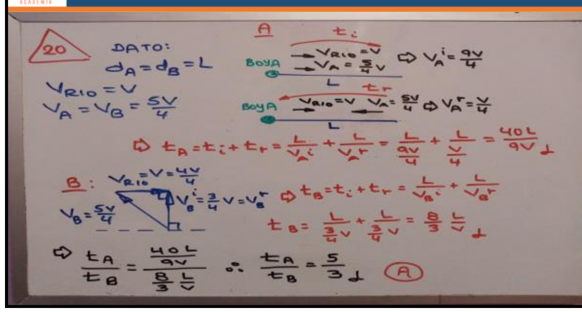
PROBLEMAS

20. Desde una boya, que se encuentra en medio de un ancho río, partieron los botes A y B. Los botes tomaron direcciones perpendiculares entre sí; el bote A, a lo largo del río, y el bote B, a lo ancho. Habiéndose separado a una misma distancia de la boya, los botes emprendieron el regreso. Hallar la relación entre el tiempo consumido por cada bóte Ta/Tb, si la velocidad de cada uno de ellos supera 1,25 veces a ia del río

A) 5/3 B) 5/7 C) 4/3 D) 7/4 E) 8/7

51

PROBLEMAS



52

SEMESTRAL UNI - FÍSICA

GRACIAS
POR SU
PARTICIPACIÓN

53